

522,554

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

Rec'd PCT/PTO

27 JAN 2005

(43) 国際公開日
2004 年 2 月 5 日 (05.02.2004)

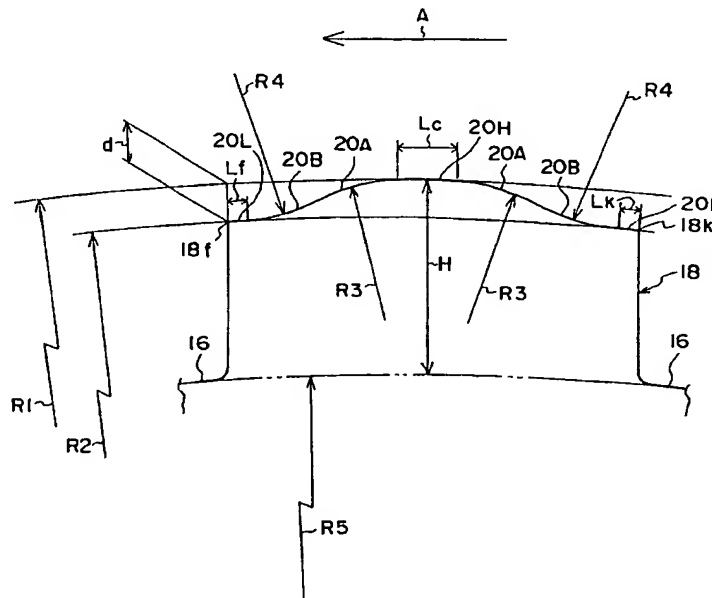
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/011282 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B60C 11/11 (KAJI, Yoshio) [JP/JP]; 〒104-8430 東京都中央区京橋一丁目10番1号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009675
- (22) 国際出願日: 2003 年 7 月 30 日 (30.07.2003) (74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒160-0022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
- (30) 優先権データ: 特願2002-221348 2002 年 7 月 30 日 (30.07.2002) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒104-8430 東京都中央区京橋一丁目10番1号 Tokyo (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加地 与志男
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: A pneumatic tire provided with blocks on the tread. On a tread face of a block (18), there are provided arc portions (20B) having curvature centers on the outside of the tire, on the tread-down end (18f) side and kick-out (18k) side of first arc portions (20A). The structure causes landing timing at the time of treading down to delay, so that bending deformation of the entire tire is prevented from occurring, and bending deformation in the opposite direction to the rotation of the tire, produced in the vicinity of the kick-out end (18k) immediately before the treading down, is prevented from occurring. This can prevent heel and toe wear of the blocks.

[続葉有]

WO 2004/011282 A1



(57) 要約:

複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、ブロック 18 の踏面には、タイヤ内側に曲率中心を有する第 1 の円弧部 20 A の踏込み端 18 f 側、及び蹴り出し端 18 k にタイヤ外側に曲率中心を有する第 2 の円弧部 20 B を設ける。

この構成をとることにより、踏み込み時の接地タイミングが遅れ、ブロック全体の曲げ変形が抑制され、蹴り出し直前の蹴り出し端 18 k 付近で生ずるタイヤ回転方向とは反対方向の曲げ変形が抑制されるため、ブロックのヒール・アンド・トゥ摩耗を抑えることができる。

明細書

空気入りタイヤ

技術分野

本発明は空気入りタイヤに係り、特にブロックパターンを有し、ヒール・アンド・トゥ摩耗の抑制効果の高い空気入りタイヤに関する。

背景技術

従来、ブロックパターンを有する空気入りタイヤで、ブロック表面がタイヤ回転軸に直角な断面においてタイヤ外周半径と同一半径の曲率を有する場合、ブロックに蹴り出し端側に摩耗が生じると、それまで同等であった踏込み端部と蹴り出し端との接地圧に不均衡が生じ、ヒール・アンド・トゥ摩耗と呼ばれる偏摩耗が発生する。

このヒール・アンド・トゥ摩耗が発生すると、外観の悪化のみならずタイヤのグリップ能力が低下する。

このヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制するため、ブロックのタイヤ回転軸に直角な断面の外輪郭をタイヤ外形輪郭よりも小曲率半径の円弧状に形成した空気入りタイヤ（例えば、特開平 6－1 6 6 3 0 4 号公報、特開 2 0 0 1－5 5 0 1 5 号公報）が提案されている。

しかしながら、従来の技術では、比較的ブロック高さの低い空気入りタイヤではある程度の効果が得られたが、比較的ブロック高さの高い空気入りタイヤでは十分満足の行くレベルに至らない場合があった。

本発明は上記事実を考慮し、ブロック高さが高い場合であってもヒール・アンド・トゥ摩耗を確実に抑制することのできる空気入りタイヤを提供することが目的である。

発明の開示

発明者が種々の実験を重ねた結果、低いブロックと高いブロックとを比較すると、背の低いブロックでは、路面に対する蹴り出し端付近の滑り方向が、タイヤ回転方向に対して反対方向であり、これに対して背の高いブロックでは、路面に対する蹴り出し端付近の滑り方向が、タイヤ回転方向と同方向であり、背の低いブロックと背の高いブロックとでは、蹴り出し端のすべり方向が異なることが分かった。

即ち、ブロック高さが低い場合では、図10(A)に示すように、踏み込み時の低いブロック100は、周方向の曲げ変形は少なく、図10(B)に示すように、接地中央付近の低いブロック100は上からの荷重により圧縮を受けて樽型に変形する。

そして、図10(C)に示すように、蹴り出し時の低いブロック100は、蹴り出し端付近が路面102に対して矢印B方向、即ちタイヤ回転方向（矢印A方向）とは反対方向に滑りを生じる。

即ち、低いブロック100では、蹴り出し端付近がタイヤ回転方向とは反対方向に滑ることによりヒール・アンド・トゥ摩耗を発生している。

このような、低いブロック100でのヒール・アンド・トゥ摩耗の発生メカニズムは従来より知られていた。

一方、ブロック高さが高い場合では、ブロック高さが低い場合に比較して相対的にブロック剛性が低下するため、図11(A)に示すように、踏み込み時の高いブロック200は、背の低いブロック（図10(A)参照）に比較して周方向に大きく曲げ変形する。

なお、接地面内中央付近では、上からの荷重により圧縮を受けるため、図11(B)に示すように、高いブロック200も低いブロックと同様に全体的に樽型に変形するが、周方向の曲げ変形の影響も残っている。

また、図11(C)に示すように、高いブロック200が蹴り出し直前になると、ブロック全体が傾斜するので、踏み込み端が路面から浮き（踏み込み端の接地圧が零）、蹴り出し端の接地圧が最も大きくなり、その結果、蹴り出し端付近（図11(C)の点線の丸A部分）が回転方向（矢印A方向）とは反対方向に突

出するように曲げ変形する（なお、この状態では、踏み込み時の周方向の曲げ変形の影響も残っている。）。）。。

さらにタイヤが回転し高いブロック 200 が路面から離れる頃になると、図 11 (D) に示すように、蹴り出し端付近の曲げ変形した部分（図 11 (D) の点線の丸 A 部分）が元に戻ろうとして路面 102 に対して矢印 C 方向（タイヤ回転方向と同じ方向）に滑りを生じる。

高いブロック 200 では、低いブロック 100 の蹴り出し時の滑りとは逆方向である、タイヤ回転方向と同じ方向の滑りによりヒール・アンド・トゥ摩耗を発生することが今回判明した。

そして、発明者がブロックの蹴り出し端付近の局所的な曲げ変形を抑えるべくブロック形状を鋭意検討して本発明に至った。

請求項 1 に記載の発明は、タイヤ周方向に延びる複数の周方向主溝と前記周方向主溝に交差する横溝とによって区画される複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、前記ブロックは、ブロック周方向中央部分から踏み込み端、及び蹴り出し端に向けてブロック高さが漸減すると共に、タイヤ回転軸に直角な断面で見たときに、少なくとも踏面の輪郭線は、ブロック高さが漸減し始める第 1 の位置と前記ブロックのタイヤ周方向側ブロックエッジとの間に、前記第 1 の位置と前記ブロックエッジとを結ぶ仮想線よりもタイヤ径方向内側に窪む凹部が設けられている、ことを特徴としている。

次に、請求項 1 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

ブロックの踏面には、ブロック高さが漸減し始める第 1 の位置とタイヤ周方向側ブロックエッジとの間に、第 1 の位置とブロックエッジとを結ぶ仮想線よりもタイヤ径方向内側に窪む凹部が設けられているので、先ず第 1 に、踏み込み端でのブロック高さが低くなっていることと、踏面がタイヤ内側に曲率中心を有する円弧のみで形成された従来のブロックに比較して踏み込み端付近のゴムボリュームが減少していることにより踏み込み時の接地タイミングが遅れ、その結果、ブロック全体の曲げ変形が抑制される。

第 2 に、踏面がタイヤ内側に曲率中心を有する円弧のみで形成された従来のブロックに比較して蹴り出し端付近のゴムボリュームが減少しているため、蹴り出

し直前の蹴り出し端付近で生ずるタイヤ回転方向とは反対方向の曲げ変形が抑制される。

即ち、本発明では、前述した接地時のブロック全体の曲げ変形抑制効果と、蹴り出し時直前の局所的な曲げ変形抑制効果との2つの効果により、蹴り出し端付近の曲げ変形を抑制できる。

これにより、蹴り出し時において、蹴り出し端付近のタイヤ回転方向とは反対方向の滑りが減少し、ブロックの高さが高い場合のヒール・アンド・トゥ摩耗を抑えることができる。

請求項2に記載の発明は、タイヤ周方向に延びる複数の周方向主溝と前記周方向主溝に交差する横溝とによって区画される複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、前記ブロックは、ブロック周方向中央部分から踏み込み端、及び蹴り出し端に向けてブロック高さが漸減すると共に、タイヤ回転軸に直角な断面で見たときに、少なくとも踏面の輪郭線は、ブロック周方向中央部分側に設けられタイヤ内側に曲率中心を有する第1の円弧部と、前記第1の円弧部のタイヤ周方向両側に設けられタイヤ外側に曲率中心を有する第2の円弧部と、を有することを特徴としている。

次に、請求項2に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

ブロックの踏面には、第1の円弧部のタイヤ周方向両側にタイヤ外側に曲率中心を有する第2の円弧部が設けられているので、先ず第1に、踏み込み端でのブロック高さが低くなっていることと、踏面がタイヤ内側に曲率中心を有する円弧のみで形成された従来のブロックに比較して踏み込み端付近のゴムボリュームが減少していることにより踏み込み時の接地タイミングが遅れ、その結果、ブロック全体の曲げ変形が抑制される。

第2に、踏面がタイヤ内側に曲率中心を有する円弧のみで形成された従来のブロックに比較して蹴り出し端付近のゴムボリュームが減少しているので、蹴り出し直前の蹴り出し端付近で生ずるタイヤ回転方向とは反対方向の曲げ変形が抑制される。

即ち、本発明では、前述した接地時のブロック全体の曲げ変形抑制効果と、蹴り出し時直前の局所的な曲げ変形抑制効果との2つの効果により、蹴り出し端付

近の曲げ変形を抑制できる。

これにより、蹴り出し時において、蹴り出し端付近のタイヤ回転方向とは反対方向の滑りが減少し、ブロックの高度が高い場合のヒール・アンド・トゥ摩耗を抑えることができる。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの最大高さを H 、前記ブロックの踏面中央部分で計測するタイヤ半径を R としたときに、 $0.04 \leq H/R \leq 0.06$ を満足する、ことを特徴としている。

次に、請求項 3 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

$0.04 \leq H/R \leq 0.06$ を満足させるようにブロックの最大高さ H を設定することにより、本発明の効果が十分に発揮される。

ブロックの最大高さ H/R が 0.04 未満では、ブロックがさほど高くないので、本発明の効果が十分に発揮されなくなる。

一方、ブロックの最大高さ H/R が 0.06 を越えると、ブロックが高すぎてブロックの曲げ変形を抑制しきれなくなる。

なお、ブロックの踏面中央部分とは、ブロックの踏面のタイヤ軸方向中央、かつタイヤ周方向中央となる点を意味する。

請求項 3 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、本発明の効果を十分に発揮することができる、という優れた効果を有する。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの最大高さを H 、踏み込み端及び蹴り出し端でのブロック高さを h_e 、 $H - h_e$ を落し量 d としたときに、 $0.02H \leq d \leq 0.07H$ を満足する、ことを特徴としている。

次に、請求項 4 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

ブロックの落し量 d が $0.02H$ 未満では、高低差が小さすぎてヒール・アンド・トゥ摩耗抑制効果が得られなくなる。

一方、ブロックの落し量 d が $0.07H$ を越えると、接地圧分布が不均一になる、ブロックの周方向両端部分が接地しなくなる等の問題が生ずる虞がある。

請求項 4 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、他性能を悪化させ

ることなく本発明のヒール・アンド・トゥ摩耗抑制効果を確実に得ることができる、という優れた効果を有する。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの最大高さを H 、踏み込み端及び蹴り出し端でのブロック高さを h_e としたときに、平均ブロック高さ $h_L \leq h_e + (H - h_e) \times 0.2$ を満足する低地領域が、踏み込み端からブロック周方向中央部分側へ向けて $H/5$ 以上、及び蹴り出し端からブロック周方向中央部分側へ向けて $H/5$ 以上設けられている、ことを特徴としている。

次に、請求項 5 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

平均ブロック高さ $h_L \leq h_e + (H - h_e) \times 0.2$ を満足する低地領域が、踏み込み端からブロック周方向中央部分側へ向けて $H/5$ 以上、及び蹴り出し端からブロック周方向中央部分側へ向けて $H/5$ 以上設けられていない場合には、踏み込み時のブロックの曲げ変形を抑制できなくなる、また、蹴り出し端付近の局所的な曲げ変形を抑制できなくなる場合がある。

請求項 5 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、高いブロックのヒール・アンド・トゥ摩耗抑制効果を確実に得ることができる、という優れた効果を有する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

図 2 は、ブロックのタイヤ回転軸に直角な断面図である。

図 3 は、他の実施形態に係るブロックのタイヤ回転軸に直角な断面図である。

図 4 は、更に他の実施形態に係るブロックのタイヤ回転軸に直角な断面図である。

図 5 は、更に他の実施形態に係るブロックのタイヤ回転軸に直角な断面図である。

図 6 は、実施形態に係るブロックと従来のブロックの踏面の形状の違いを説明

するブロックのタイヤ回転軸に直角な断面図である。

図 7 は、実施形態（試験例の実施例）に係るブロックの斜視図である。

図 8 は、試験例の従来例に係るブロックの斜視図である。

図 9 は、試験例の比較例に係るブロックの斜視図である。

図 10 (A) は、背の低いブロックの踏み込み時の側面図である。

図 10 (B) は、背の低いブロックの接地中央付近での側面図である。

図 10 (C) は、背の低いブロックの蹴り出し時の側面図である。

図 11 (A) は、従来の背の高いブロックの踏み込み時の側面図である。

図 11 (B) は、従来の背の高いブロックの接地中央付近での側面図である。

図 11 (C) は、従来の背の高いブロックの蹴り出し直前の側面図である。

図 11 (D) は、従来の背の高いブロックの蹴り出し時の側面図である。

図 12 は、他の実施形態に係るブロックのタイヤ回転軸に直角な断面図である。

。

発明を実施するための最良の形態

本発明の空気入りタイヤの一実施形態を図面にしたがって説明する。

図 1 に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ 10 は、タイヤサイズ 295 / 75 R 22.5 のトラック及びバス用タイヤであり、そのトレッド 12 には、複数の周方向主溝 14 と横溝 16 とによって区画される矩形のブロック 18 が複数個設けられ、所謂ブロックパターンを形成している。

なお、この空気入りタイヤ 10 の内部構造は、一般的なラジアルタイヤの構造であるため内部構造についての詳細は省略する。

図 2 に示すように、新品時のブロック 18 をタイヤ回転軸に直角な断面で見たときに、ブロック 18 は、ブロック周方向中央側から踏み込み端 18 f、及び蹴り出し端 18 k に向けてブロック高さが漸減している。なお、図 2 において、矢印 A はタイヤ回転方向を示している。

本実施形態のブロック 18 は、ブロック周方向中央部分の周方向長さ L_c の部分が一定高さの頂部 20 H（タイヤ回転軸を曲率中心とした該ブロック周方向中

央部分を通る曲率半径 R_1 で形成された円弧) とされ、ま、踏み込み端 18 f からブロック周方向中央側へ周方向長さ L_f の部分、及び蹴り出し端 18 k からブロック周方向中央側へ周方向長さ L_k の部分が一定高さの底部 20 L (タイヤ回転軸を曲率中心とした踏み込み端 18 f 及び蹴り出し端 18 k を通る曲率半径 R_2 の円弧) とされている。

なお、ブロック 18 の最大高さは H であり、これは各横溝 16 の溝底同士をタイヤ周方向に結ぶ溝底ライン (タイヤ回転軸を曲率中心とした半径 R_5 の二点鎖線で図示する円弧) から計測した最大高さである。

また、このブロック 18 は、 $0.04 \leq H/R \leq 0.06$ を満足する比較的高いブロックである。

図 2 に示すように、本実施形態のブロック 18 の踏面には、頂部 20 H の両側に各々タイヤ内側に曲率中心を有する半径 R_3 の第 1 の円弧部 20 A が設けられ、さらにその両側にタイヤ外側に曲率中心を有する半径 R_4 の第 2 の円弧部 20 B が設けられており、これら頂部 20 H、第 1 の円弧部 20 A、第 2 の円弧部 20 B、及び底部 20 L は滑らかに繋がられている。

なお、本発明はこれに限らず、ブロック 18 は、図 3 に示すように、頂部 20 H がタイヤ周方向に比較的に長く延設され、タイヤ周方向に一定高さに延設される底部 20 L が無くても良い。なお、図 3 の例では、ブロック中央部分が高さ一定であるが、曲率半径 R_1 の円弧に近似していれば周方向両側に向けて高さが漸減してもよい。

また、ブロック 18 は、図 4 に示すように、ブロック中央部分に一つの第 1 の円弧部 20 A が設けられてその両側に第 2 の円弧部 20 B、及び底部 20 L が設けられていても良い (即ち、周方向に一定高さに延設する頂部 20 H が無い)。

なお、図 4 の例では、ブロック両端付近が高さ一定であるが、曲率半径 R_2 の円弧に近似していれば周方向端に向けて高さが漸減してもよい。

また、ブロック 18 は、図 5 に示すように、ブロック中央部分に一つの第 1 の円弧部 20 A が設けられてその両側に第 2 の円弧部 20 B のみが設けられていても良い。

なお、図示はしないが、ブロック 18 の踏面には一部分に直線部分が設けられ

ていても良く、さらに複数の異なる曲率半径の円弧部が設けられていても良い。

ブロック 18 の最大高さ H から踏み込み端 18 f 及び蹴り出し端 18 k でのブロック高さ h_e を引いたものを落し量 d としたときに、落し量 d は、 $0.02H \leq d \leq 0.07H$ を満足することが好ましい。

さらに、平均ブロック高さ $h_L \leq h_e + (H - h_e) \times 0.2$ を満足する低地領域が、踏み込み端 18 f からブロック周方向中央部分側へ向けて $H/5$ 以上、及び蹴り出し端 18 k からブロック周方向中央部分側へ向けて $H/5$ 以上設けられていることが好ましい。

本実施形態のブロック 18 は、タイヤ周方向の長さ L (図 7 参照) が 50 mm、タイヤ軸方向の幅 W (図 7 参照) が 32 mm、高さ H が 25 mm、落し量 d が 1 mm、頂部 20 H の長さ L_c が 10 mm、第 1 の円弧部 20 A の曲率半径 R_3 が 112.6 mm、第 2 の円弧部 20 B の曲率半径 R_4 が 112.6 mm、低部 20 L の長さ L_k と L_f が 5 mm に設定されている。なお、本実施形態の空気入りタイヤ 10 の半径は、490 (ショルダー部) mm ~ 503 (タイヤ赤道面 CL) mm である。

(作用)

ブロック 18 の踏面には、タイヤ内側に曲率中心を有する第 1 の円弧部 20 A の踏み込み端 18 f 側にタイヤ外側に曲率中心を有する第 2 の円弧部 20 B が設けられているので、踏み込み端 18 f でのブロック高さが低くなっていることと、踏面がタイヤ内側に曲率中心を有する円弧のみで形成された従来のブロック (図 6 の二点鎖線で図示。) に比較して踏み込み端 18 f 付近のゴムボリュームが減少していることにより踏み込み時の接地タイミングが遅れ、その結果、ブロック全体の曲げ変形が抑制される。

また、ブロック 18 は、踏面がタイヤ内側に曲率中心を有する円弧のみで形成された従来のブロックに比較して蹴り出し端 18 k 付近のゴムボリュームが減少しているので、蹴り出し直前の蹴り出し端 18 k 付近で生ずるタイヤ回転方向とは反対方向の曲げ変形が抑制される。

このように、本実施形態の空気入りタイヤ 10 は、接地時のブロック 18 全体の曲げ変形抑制効果と、蹴り出し時直前の局所的な曲げ変形抑制効果との 2 つの

効果により、蹴り出し端 18 k 付近の曲げ変形を抑制でき、蹴り出し時の蹴り出し端 18 k 付近のタイヤ回転方向とは反対方向の滑りが減少し、比較的高いブロック 18 のヒール・アンド・トゥ摩耗を抑えることができる。

なお、ブロック 18 の最大高さ H が 20 mm 未満では、本発明の効果が十分に発揮されなくなる。一方、ブロック 18 の最大高さ H が 30 mm を越えると、ブロック 18 が高すぎてブロック 18 の曲げ変形を抑制しきれなくなる。

ブロック 18 の落とし量 d が 0.5 mm 未満では、高低差が小さすぎてヒール・アンド・トゥ摩耗抑制効果が得られなくなる。一方、ブロック 18 の落とし量 d が 3.0 mm を越えると、接地圧分布が不均一になる、ブロック 18 の周方向両端部分が接地しなくなる等の問題が生ずる虞がある。

平均ブロック高さ $h_L \leq h_e + (H - h_e) \times 0.2$ を満足する低地領域が、踏み込み端 18 f からブロック周方向中央部分側へ向けて 5 mm 以上、及び蹴り出し端 18 k からブロック周方向中央部分側へ向けて 5 mm 以上設けられていないと、踏み込み時のブロック 18 の曲げ変形を抑制できなくなる、また、蹴り出し端 18 k 付近の局所的な曲げ変形を抑制できなくなる場合がある。

上記実施形態のブロック 18 では、頂部 20 H と低部 20 L との間に、第 1 の円弧部 20 A、及び第 2 の円弧部 20 B が設けられ、それぞれが比較的大きな曲率半径を有していたが、第 1 の円弧部 20 A、及び第 2 の円弧部 20 B の曲率半径はこれに限らず、更に小さくても良く、1 mm 以下であっても良く、場合によっては第 1 の円弧部 20 A、及び第 2 の円弧部 20 B は設けられていなくても良い。

なお、第 1 の円弧部 20 A、及び第 2 の円弧部 20 B の設けられていないブロック 18 とは、タイヤ回転軸に直角な断面で見た時に、例えば、頂部 20 H と低部 20 L とが実質上直線（実際には、タイヤ回転中心を曲率中心とする円弧）で、該実質上直線とされた頂部 20 H と該実質上直線とされた低部 20 L とが、図 12 に示すように、直線（または曲線でも良い）結ばれているものを指す。

なお、図 12 において、符号 FL は、ブロック高さが漸減し始める第 1 の位置 P とブロック 18 の踏み込み端 18 f（タイヤ周方向側ブロックエッジ）とを結ぶ仮想線（直線）であり、ブロック 18 の踏面は、第 1 の位置 P と踏み込み端 1

8 f との間で仮想線よりよりも窪んでいる（反対側も同形）。

（試験例 1）

本発明の効果を確かめるために、従来例 1 の空気入りタイヤ、比較例 1 の空気入りタイヤ、及び本発明の適用された実施例 1 の空気入りタイヤとを試作し、実車にて摩耗試験を行った。

何れの空気入りタイヤもタイヤサイズは 295/75R22.5 であり、内圧を 650 kPa に設定した。

実施例 1 の空気入りタイヤは、前述した実施形態の空気入りタイヤである。

従来例 1 の空気入りタイヤのブロックは、図 8 に示すように、周方向の長さ L が 50 mm、タイヤ軸方向の幅 W が 32 mm、高さ H が 25 mm で一定とされている。

一方、比較例 1 の空気入りタイヤのブロックは、図 9 に示すように、周方向の長さ L が 50 mm、タイヤ軸方向の幅 W が 32 mm、最大高さ H が 25 mm で、踏面はタイヤ内側に曲率中心を有する単一の曲率半径（R）の円弧で形成され（タイヤ回転軸に直角な断面で見たときに）、落ち量 d が 1 mm に設定されている。

試験は、2D4 の実車の駆動輪に装着して、20000 km を走行させ、走行後にヒール・アンド・トゥ摩耗によって消失したショルダブロック（タイヤ幅方向最外側のブロック）のゴムの体積を測定した。

試験結果は、従来の高さ一定のブロックの消失ゴム量を 100 としたときの指数で示されており、数値が小さいほど耐ヒール・アンド・トゥ摩耗性に優れていることを示す。

【表 1】

	ヒール・アンド・トゥ段差部体積指数
従来例 1	100
比較例 1	95
実施例 1	65

試験の結果、本発明の適用された実施例 1 の空気入りタイヤでは、従来例 1、及び比較例 1 の空気入りタイヤに対してヒール・アンド・トゥ摩耗抑制効果が大きいことが分かる。

(試験例 2)

本発明の効果を確かめるために、前記試験例 1 とは異なるサイズの従来例 2 の空気入りタイヤ、及び本発明の適用された実施例 2 の空気入りタイヤとを試作し、実車にて摩耗試験を行った。

何れの空気入りタイヤもタイヤサイズは 4 6 / 9 0 R 5 7 (タイヤ半径は、1 7 1 9 (ショルダー部) mm ~ 1 7 7 7 (タイヤ赤道面 C L) mm。)であり、内圧を 7 0 0 k P a に設定した。

従来例 2 の空気入りタイヤのブロックは、周方向の長さ L が 2 4 0 mm、タイヤ軸方向の幅 W が 2 0 0 mm、高さ H が 1 0 0 mm で一定とされている。

実施例 2 の空気入りタイヤはのブロックは、周方向の長さ L が 2 4 0 mm、タイヤ軸方向の幅 W が 2 0 0 mm、高さ H が 1 0 0 mm、落ち量 d が 4 mm、頂部の長さ L c が 4 8 mm、第 1 の円弧部の曲率半径 R 3 が 5 4 0 . 5 mm、第 2 の円弧部の曲率半径 R 4 が 5 4 0 . 5 mm、低部の長さ L k と L f が 2 4 mm に設定されている。

なお、試験方法、及び評価方法は試験例 1 と同様である。

【表 2】

	ヒール・アンド・トゥ段差部体積指数
従来例 2	1 0 0
実施例 2	6 0

試験の結果、本発明の適用された実施例 2 の空気入りタイヤでは、従来例 2 の空気入りタイヤに対してヒール・アンド・トゥ摩耗抑制効果が大きいことが分かる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる空気入りタイヤは、トラック等の車両に用いて好適であり、ヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制したい場合に適している。

請求の範囲

1. タイヤ周方向に延びる複数の周方向主溝と前記周方向主溝に交差する横溝とによって区画される複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、

前記ブロックは、ブロック周方向中央部分から踏み込み端、及び蹴り出し端に向けてブロック高さが漸減すると共に、タイヤ回転軸に直角な断面で見たときに、少なくとも踏面の輪郭線は、ブロック高さが漸減し始める第1の位置と前記ブロックのタイヤ周方向側ブロックエッジとの間に、前記第1の位置と前記ブロックエッジとを結ぶ仮想線よりもタイヤ径方向内側に窪む凹部が設けられている、ことを特徴とした空気入りタイヤ。

2. タイヤ周方向に延びる複数の周方向主溝と前記周方向主溝に交差する横溝とによって区画される複数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤであって、

前記ブロックは、ブロック周方向中央部分から踏み込み端、及び蹴り出し端に向けてブロック高さが漸減すると共に、タイヤ回転軸に直角な断面で見たときに、少なくとも踏面の輪郭線は、ブロック周方向中央部分側に設けられタイヤ内側に曲率中心を有する第1の円弧部と、前記第1の円弧部のタイヤ周方向両側に設けられタイヤ外側に曲率中心を有する第2の円弧部と、を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

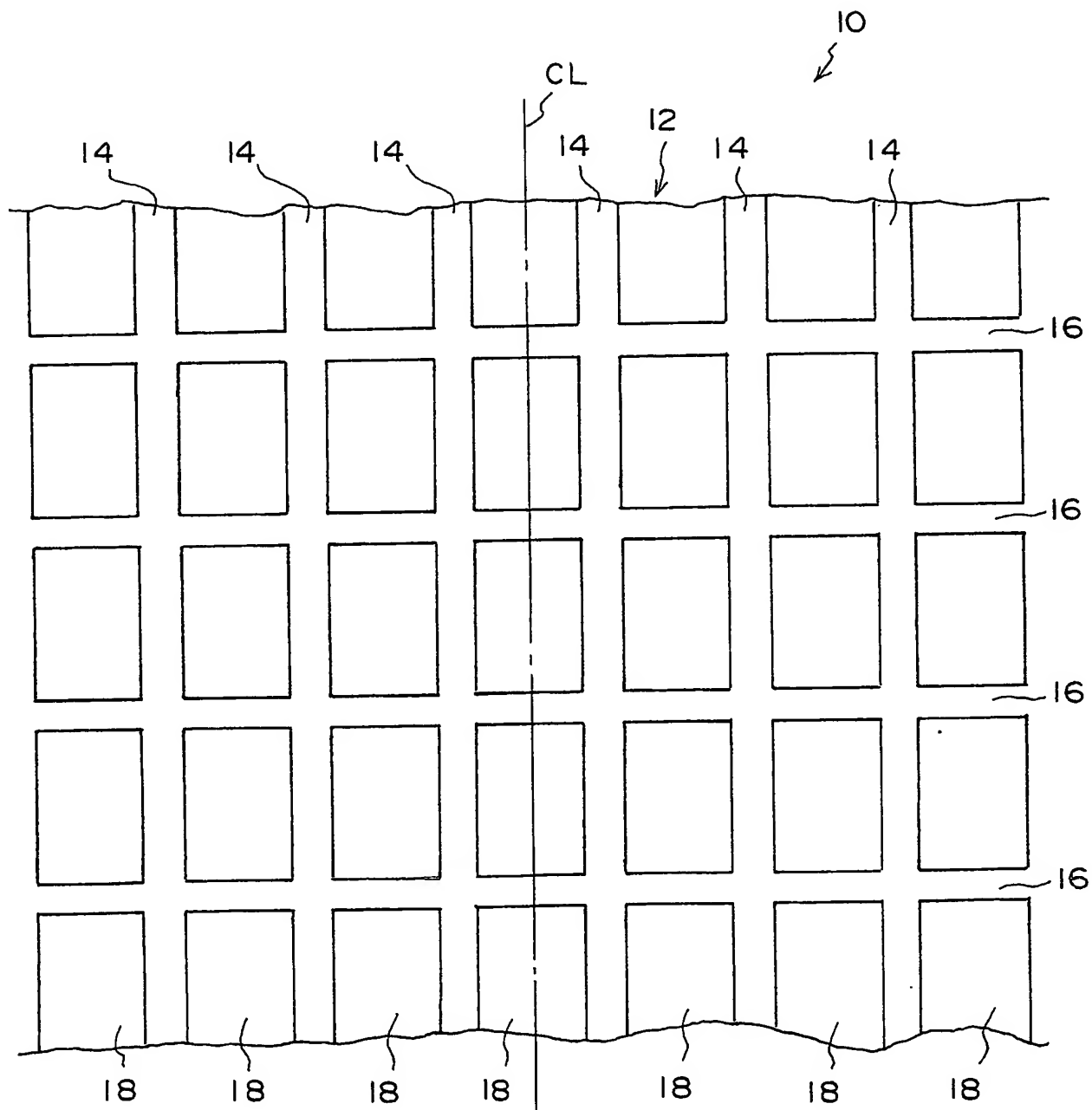
3. 前記ブロックの最大高さを H 、前記ブロックの踏面中央部分で計測するタイヤ半径を R としたときに、 $0.04 \leq H/R \leq 0.06$ を満足する、ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の空気入りタイヤ。

4. 前記ブロックの最大高さを H 、踏み込み端及び蹴り出し端でのブロック高さを h_e 、 $H - h_e$ を落し量 d としたときに、 $0.02H \leq d \leq 0.07H$ を満足する、ことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

5. 前記ブロックの最大高さを H 、踏み込み端及び蹴り出し端でのブロック高さを h_e としたときに、平均ブロック高さ $h_L \leq h_e + (H - h_e) \times 0.2$ を満足する低地領域が、踏み込み端からブロック周方向中央部分側へ向けて $H/5$

以上、及び蹴り出し端からブロック周方向中央部分側へ向いて $H/5$ 以上設けられている、ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

図 1



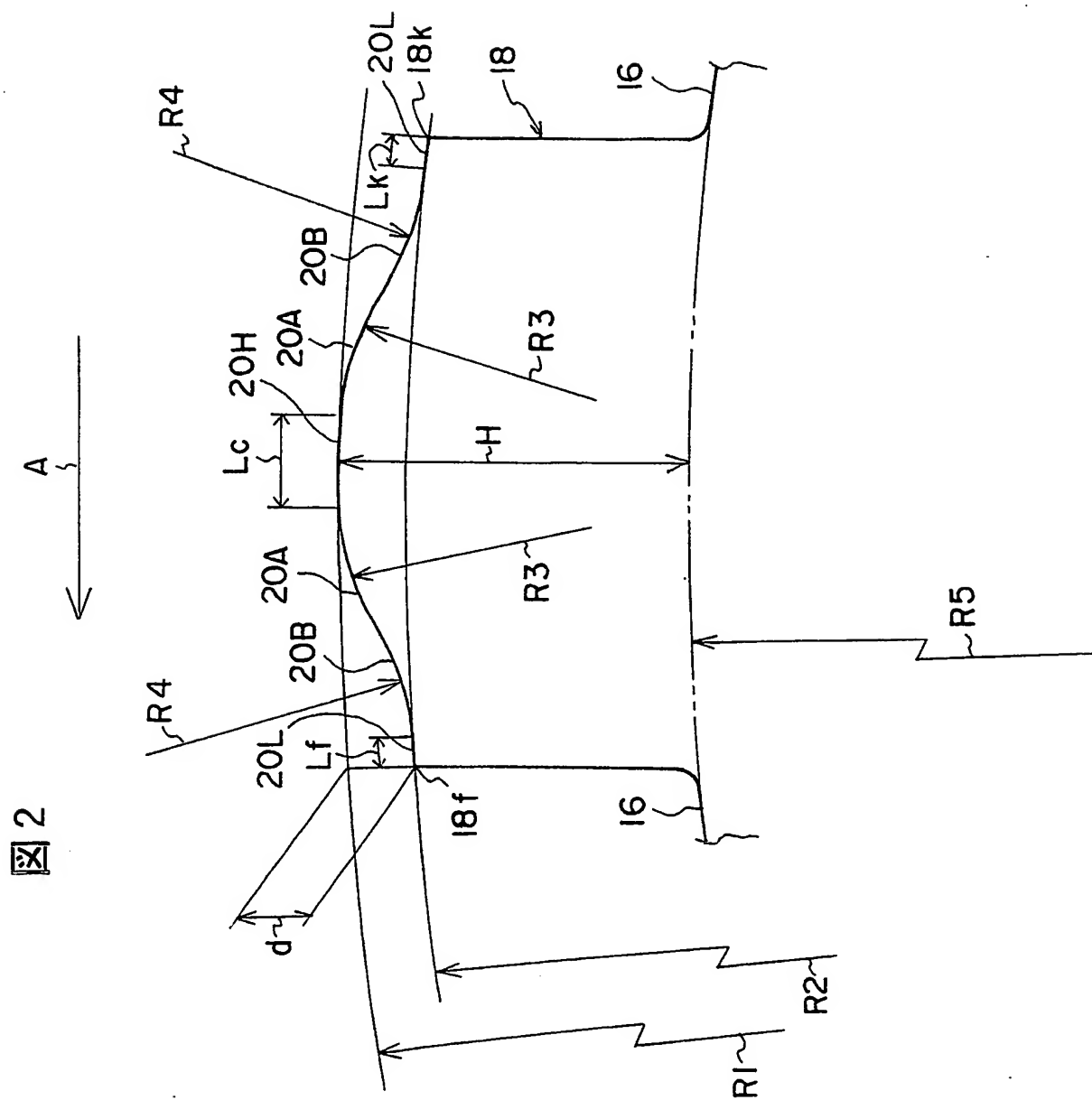


図 3

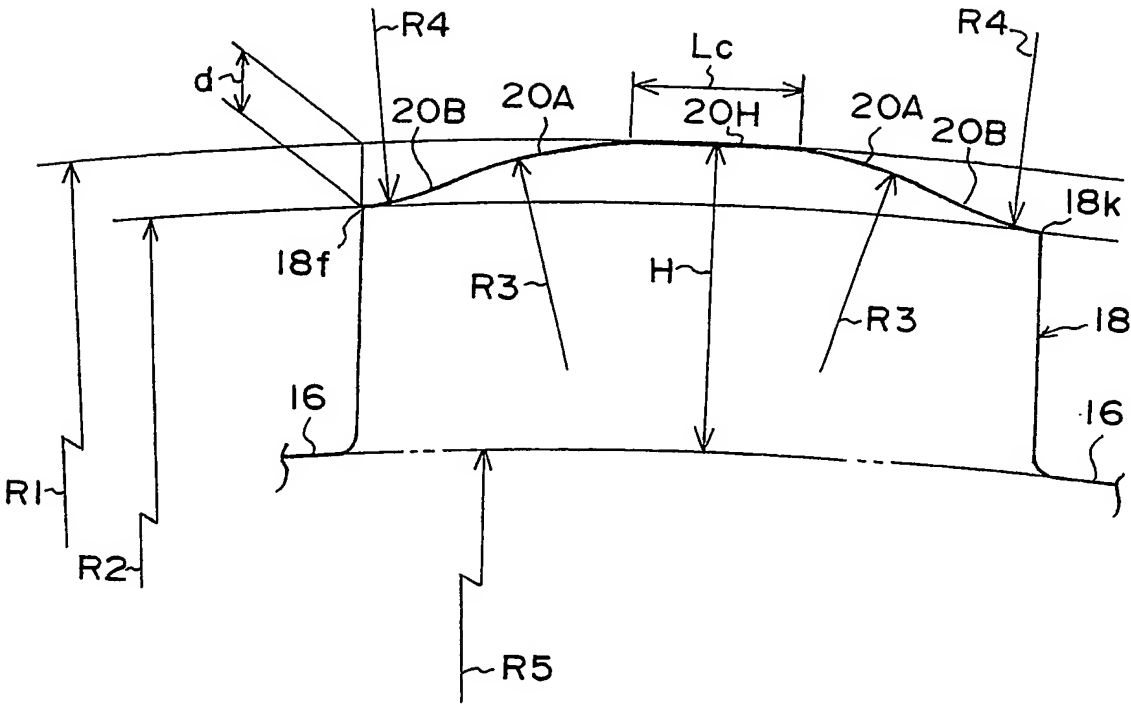


図 4

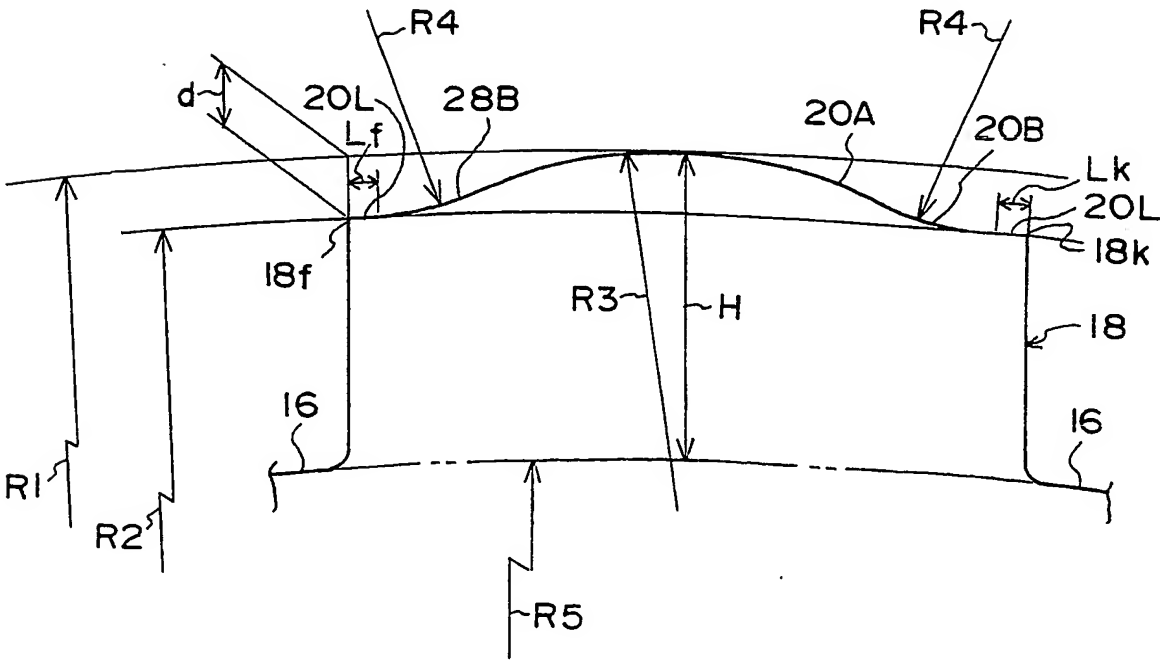


図 5

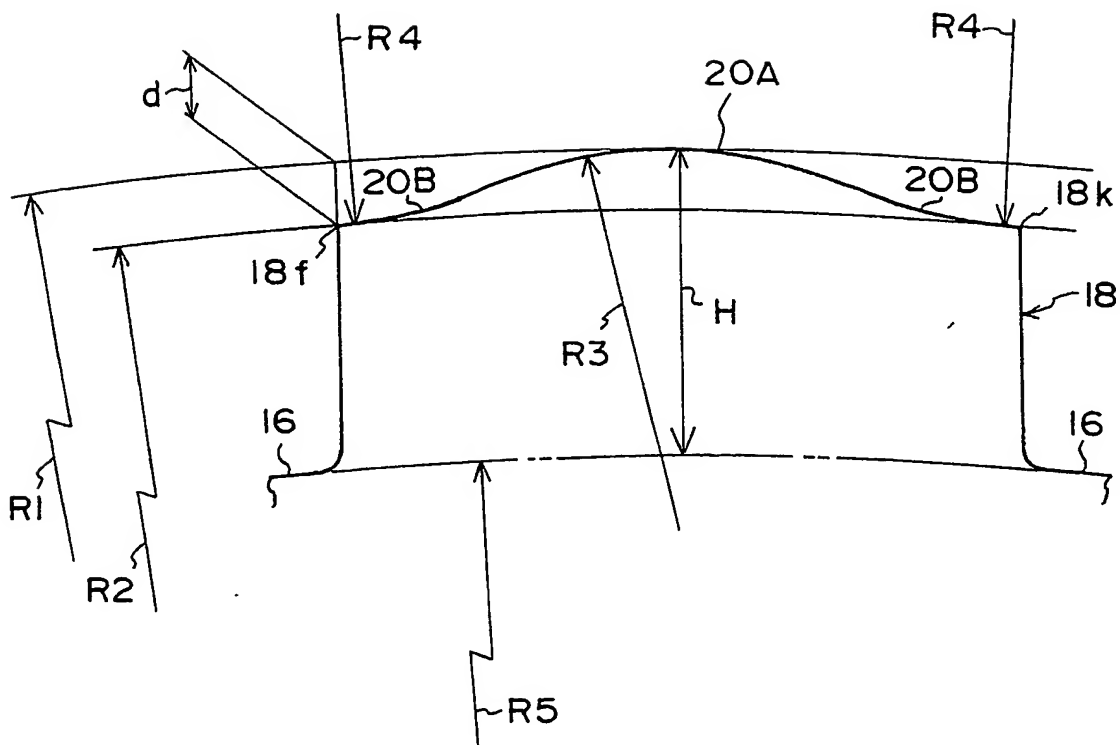


図 6

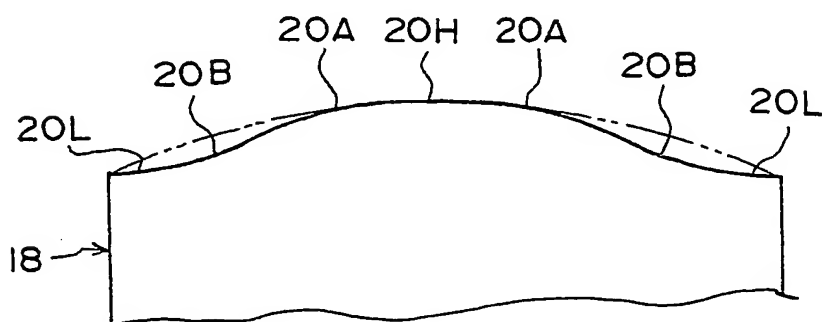


図 7

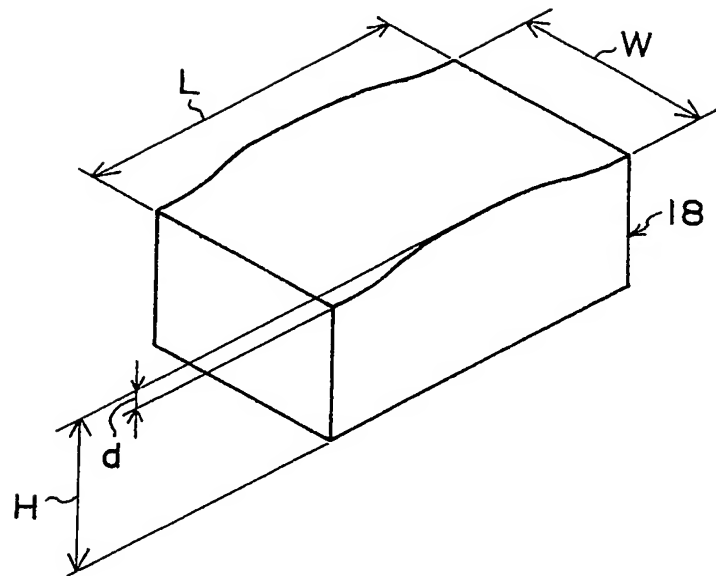


図 8

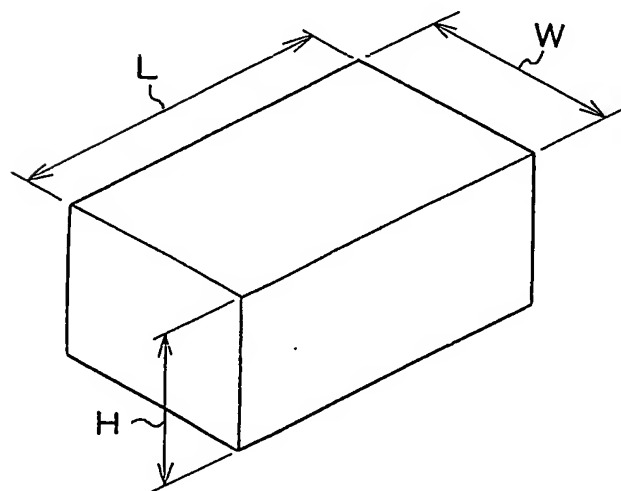


図 9

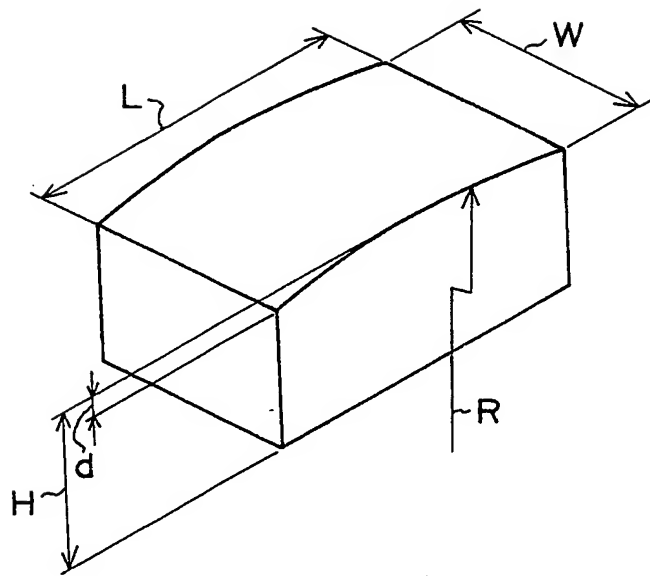


図 10 B

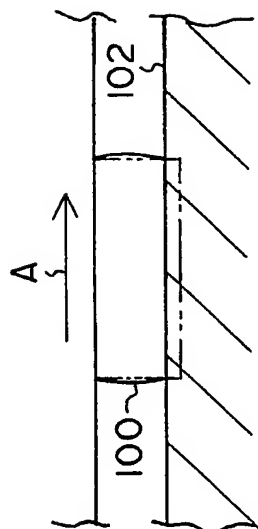


図 10 C

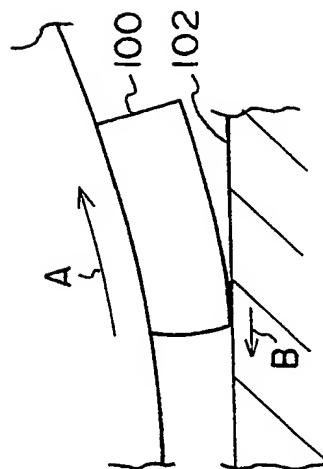


図 10 A

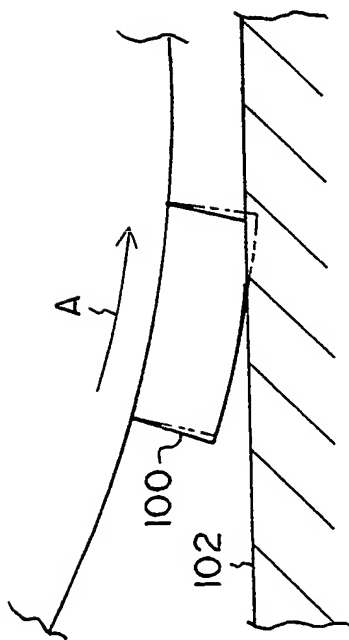


図 11 B

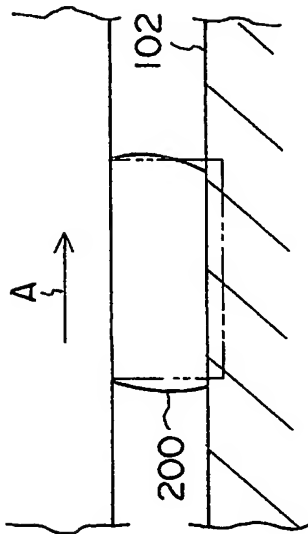


図 11 D

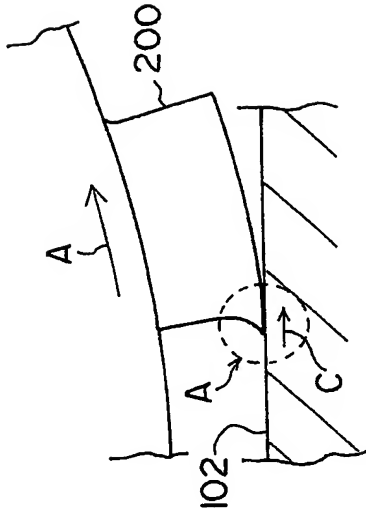


図 11 A

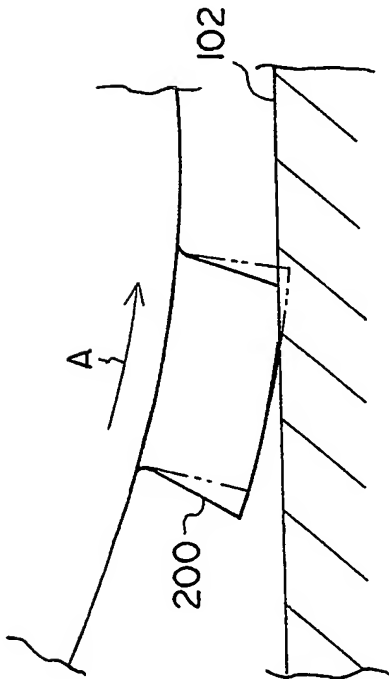
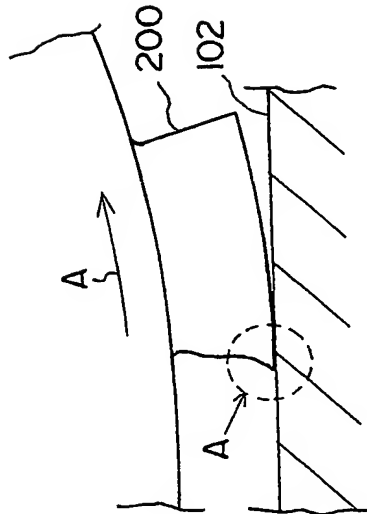
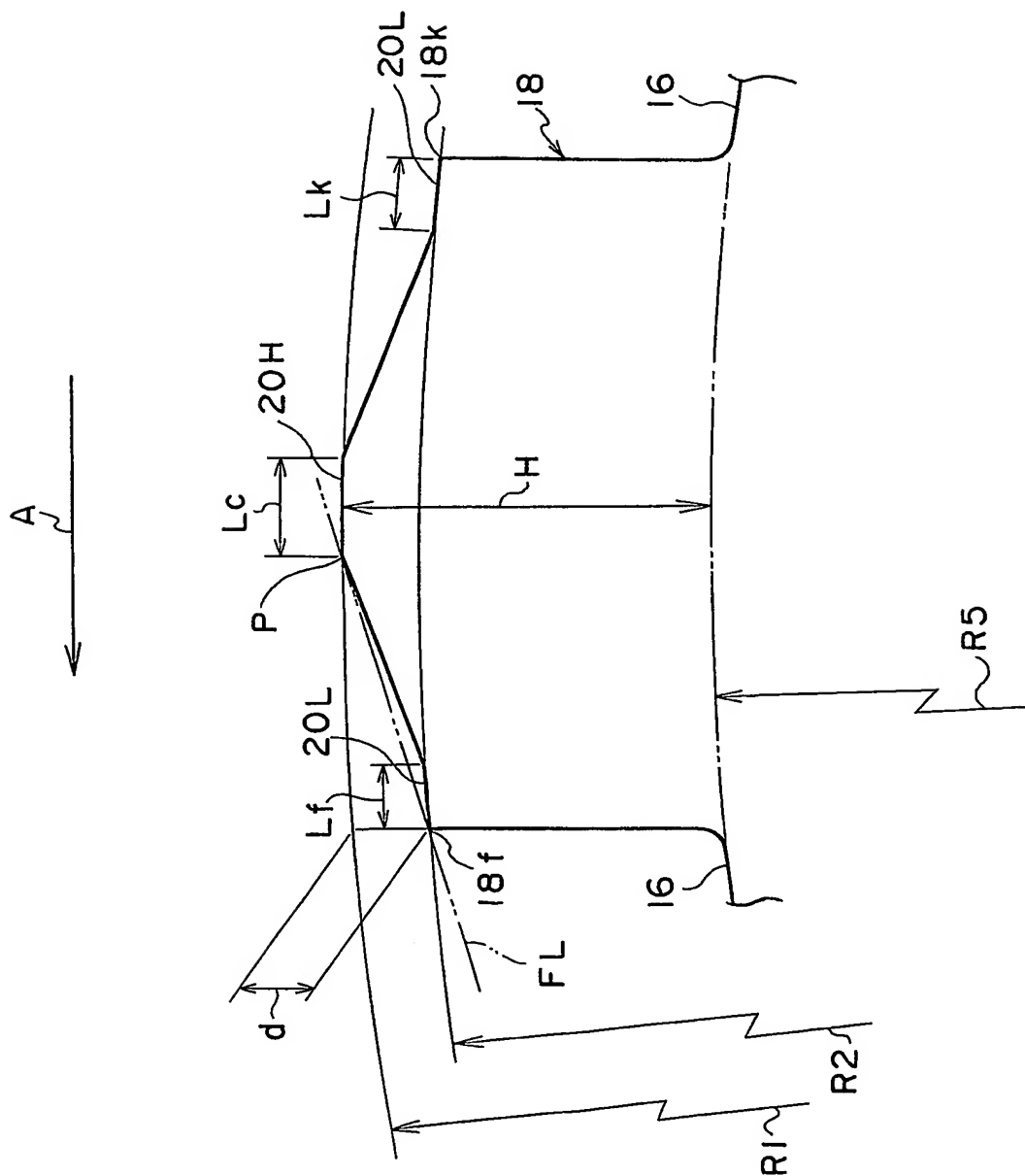


図 11 C



12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/09675A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ B60C11/11

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ B60C11/11Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-166304 A (Bridgestone Corp.), 14 June, 1994 (14.06.94), Claims; examples; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 11-263104 A (Bridgestone Corp.), 28 September, 1999 (28.09.99), Claims; Par. No. [0026]; Fig. 8 (Family: none)	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 October, 2003 (16.10.03)Date of mailing of the international search report
04 November, 2003 (04.11.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 B60C11/11

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 B60C11/11

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-166304 A (株式会社ブリヂストン) 1994. 06. 14、特許請求の範囲、実施例、図 1、2 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 11-263104 A (株式会社ブリヂストン) 1999. 09. 28、特許請求の範囲、【0026】、図 8 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 10. 03

国際調査報告の発送日

04.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井上 雅博 印

4 F

8516

電話番号 03-3581-1101 内線 3430